



PCT/EP200 4 / 0 0 6 8 8 4

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
CONFÉDÉRATION SUISSE  
CONFEDERAZIONE SVIZZERA

**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

### Bescheinigung

Die beiliegenden Akten stimmen mit den ursprünglichen technischen Unterlagen des auf der nächsten Seite bezeichneten Patentgesuches für die Schweiz und Liechtenstein überein. Die Schweiz und das Fürstentum Liechtenstein bilden ein einheitliches Schutzgebiet. Der Schutz kann deshalb nur für beide Länder gemeinsam beantragt werden.

REC'D 30 SEP 2004

WIPO PCT

### Attestation

Les documents ci-joints sont conformes aux pièces techniques originales de la demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein spécifiée à la page suivante. La Suisse et la Principauté de Liechtenstein constituent un territoire unitaire de protection. La protection ne peut donc être revendiquée que pour l'ensemble des deux Etats.

### Attestazione

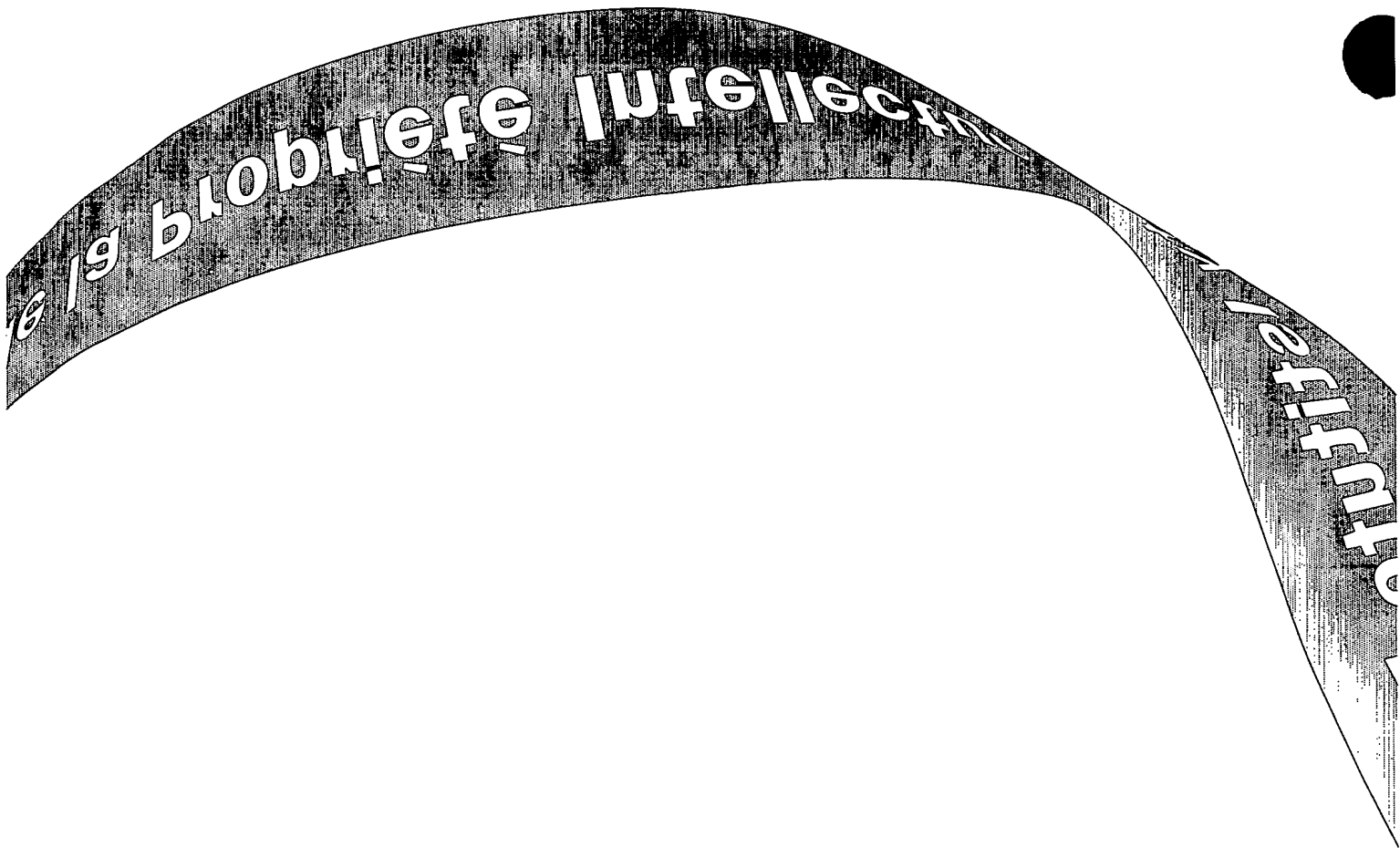
I documenti allegati sono conformi agli atti tecnici originali della domanda di brevetto per la Svizzera e il Liechtenstein specificata nella pagina seguente. La Svizzera e il Principato di Liechtenstein formano un unico territorio di protezione. La protezione può dunque essere rivendicata solamente per l'insieme dei due Stati.

Bern, 21. JUNI 2004

Eidgenössisches Institut für Geistiges Eigentum  
Institut Fédéral de la Propriété Intellectuelle  
Istituto Federale della Proprietà Intellettuale

Patentverfahren  
Administration des brevets  
Amministrazione dei brevetti

  
Heinz Jenni



Ag. 24.04.19

**Hinterlegungsbescheinigung zum Patentgesuch Nr. 01161/03 (Art. 46 Abs. 5 PatV)**

Das Eidgenössische Institut für Geistiges Eigentum bescheinigt den Eingang des unten näher bezeichneten schweizerischen Patentgesuches.

Titel:

Verfahren zum Betrieb einer Bandgiessmaschine für die Erzeugung eines Metallbandes.

Patentbewerber:

Main Management Inspiration AG  
Sonnhaldenstrasse 51  
6052 Hergiswil/NW

Vertreter:

Luchs & Partner Patentanwälte  
Schulhausstrasse 12  
8002 Zürich

Anmeldedatum: 01.07.2003

Voraussichtliche Klassen: B22D

M218-P29-CH

MAIN Management Inspiration AG

6052 Hergiswil, Schweiz

**Verfahren zum Betrieb einer Bandgiessmaschine für die Erzeugung  
eines Metallbandes**

---

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb einer Bandgiessmaschine für die Erzeugung eines Metallbandes gemäss dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Es ist beispielsweise aus der WO-A-01/23122 bekannt, mit Dichtplatten versehene Seitenabdichtungen zur Begrenzung eines zwischen zwei Giessrollen gebildeten Giessspaltes während der gesamten Giessdauer gegen die

Stirnseiten der Giessrollen mit einer vorgegebenen Kraft anzustellen bzw. anzupressen, um die erforderliche Dichtheit zu gewährleisten. Ein Überwachungs- und Regelungssystem sorgt für die genaue Auflage der Dichtplatten an den Stirnseiten der Giessrollen und für die kontinuierliche Regelung des Anpressdruckes. Bekannt sind auch Bandgiessmaschinen, bei denen die Seitenabdichtungen zusätzlich in horizontaler oder vertikaler Richtung verschoben oder oszillierend bewegt werden, um den ungleichmässigen Verschleiss der Dichtplatten zu vermindern. Dennoch kann auch bei dieser Art der Dichtplatten-Anstellung der hohe Verschleiss sowohl der Dichtplatten als auch der Rollenstirnseiten nicht verhindert werden, wodurch die Giesszeit begrenzt ist und die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens wegen der hohen Kosten für die Dichtplatten und wegen der grossen Ausbringungsverluste in Frage gestellt wird.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art vorzuschlagen, das eine deutliche Verschleissverminderung ermöglicht.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst.

Weitere bevorzugte Ausgestaltungen des erfindungsgemässen Verfahrens bilden den Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Mit dem erfindungsgemässen Verfahren, die Dichtplatten in wiederholbaren „Stop- and Go-“, Schritten mit einer vorgegebenen Kraft und Zeit gegen die Stirnflächen der Giessrollen Dichtplatten anzustellen und in der Anstellposition für eine vorgegebene Zeit zu halten, wird der Verschleiss der Dichtplatten sowie der Giessrollen-Stirnseiten deutlich verringert.

---

Vorteilhaft kann die Anstellkraft der Dichtplatten gegen die Stirnflächen der Giessrollen bzw. die Haltezeit der Dichtplatten in der Anstellposition variiert und demnach das Verfahren den spezifischen Giessverhältnissen angepasst werden.

Mit Vorteil wird die Haltezeit mindestens doppelt so lang und maximal 300 mal so lang wie die Anstellzeit gehalten. Die durch den geringeren Verschleiss bedingten, längeren Standzeiten führen zu deutlich geringeren Kosten der Dichtplatten pro Tonne Stahl, zu längeren Giessequenzen und zu einer höheren Ausbringung, wodurch die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens wesentlich verbessert wird.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 im vertikalen Längsschnitt ein Ausführungsbeispiel einer Seitenabdichtung mit einer Dichtplatte für eine Bandgiessmaschine;

Fig. 2 einen Schnitt nach Linie II-II in Fig. 1.

In Fig.1 und Fig.2 ist eine Seitenabdichtung 10 für eine Rollen-Bandgiessmaschine gezeigt, die zur seitlichen Abdichtung eines zwischen zwei Giessrollen gebildeten Giessspaltes vorgesehen ist. Zwei zu beiden Stirnseiten der Giessrollen angeordnete Seitenabdichtungen 10 (auch Schmalseitenteile genannt) begrenzen den Giessspalt in seiner Länge. Die Giessrollen sind in Fig. 2 strichpunktiert angedeutet und mit 1, 2 bezeichnet.

Die Seitenabdichtung 10 umfasst gemäss Fig. 1 eine Dichtplatte 11, die in einem mit einer Anstellvorrichtung 13 wirkverbundenen Halterahmen 12 untergebracht ist. Mittels der Anstellvorrichtung 13 ist der Halterahmen 12 mitsamt der Dichtplatte 11 in Längsrichtung der Giessrollen 1, 2 verstellbar und dadurch die Dichtplatte 11 mit ihrer Abdichtseite 11a an Stirnseiten der Giessrollen 1, 2 anstellbar bzw. anpressbar.

Die Anstellvorrichtung 13 ist an sich bekannt; eine ähnliche Anstellvorrichtung ist beispielsweise in der bereits erwähnten WO-A-01/23122 ausführlich beschrieben. Im folgenden werden daher nur die wesentlichen Elemente der Anstellvorrichtung 13 erwähnt, wobei für den möglichen genauen Aufbau auf die vorstehend erwähnte Druckschrift verwiesen wird.

Die Seitenabdichtungen 10 werden mittels eines in der Zeichnung nicht näher dargestellten Manipulators seitlich zu den Giessrollen zu- bzw. von diesen weggeführt. Die Anstellvorrichtung 13 umfasst eine aus Fig. 1 ersichtliche Verbindungsplatte 50, die in nicht dargestellter Weise mit einem Trägerelement des Manipulators verbunden bzw. am letzteren schwimmend gelagert ist. Der die Dichtplatte 11 aufnehmende Halterahmen 12 ist über Gelenkverbindungen an der Verbindungsplatte 50 gelagert, die durch einen annähernd horizontalen Gelenkhebel 51 und einen vertikalen Gelenkhebel 52 gebildet sind. Die Gelenkhebel 51, 52 sind jeweils mit einem Ende am Halterahmen 12 und mit dem anderen Ende an der Verbindungsplatte 50 sphärisch gelagert. Der Halterahmen 12 ist über eine elastische Verbindung, beispielsweise eine einstellbare Zugfeder 53 mit Anker zwischen ihm und der Verbindungsplatte 50, permanent an Kolben von drei Anstellzylindern 55 angedrückt, welche in der Art einer Dreipunktauflage über den Halterahmen 12 einen steuerbaren Anpressdruck auf die jeweilige Dichtplatte 11 ausüben. Die Anstellzylinder 55 werden - nachdem die Sei-

Die Dichtplatte 11 besteht vorzugsweise aus einem preiswerten Material, wobei es sich um einen graphithaltigen Kohlenstoff oder um eine Mischung aus  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , Zirkonoxyd und Graphit - ähnlich wie bei heutigen Giessrohren - handeln kann. Auf der Abdichtseite 11a ist sie mit einem Material beschichtet, welches gute Gleit- und Abriebeigenschaften aufweist, wie z.B. mit Bornitrid, SiALON oder dem als Dichtungsmaterial bei Gasturbinen bekannten Abradables. Die Beschichtung erfolgt durch ein Auftragen. Die Dicke der Schicht beträgt 0,1 bis 2 mm. Die Abdichtseite 11a kann über ihre ganze Fläche mit dem gleichen Material beschichtet sein. Es kann sich aber auch beispielsweise im benetzten Bereich um eine unterschiedliche Beschichtung handeln, zum Beispiel mit niedriger Benetzbarkeit, mit guten Isolationseigenschaften und Abnutzungswerten etc.



Die Dichtplatte 11 ist im behälterförmigen Teil 16 mit ihrer der Abdichtseite 11a abgewandten Fläche auf drei Hartauflagen 28 abgestützt und vorzugsweise mittels an ihrem Umfang angeordneter Halteelemente 29 positioniert (diese Befestigungsart ermöglicht leichtes Einlegen und Herausdrücken der Dichtplatte 11 in den Halterahmen 12, d.h. ein rasches Auswechseln der Dichtplatte 11). Zwischen der Dichtplatte 11 und dem behälterförmigen Teil 16 ist eine Isolation 30 vorhanden. Wie aus Fig. 2 ersichtlich, sind die Hartauflagen 28 den Eckbereichen der im wesentlichen dreieckförmigen Dichtplatte 11 zugeordnet. Gleich verteilt sind auch die Anstellzylinder 55.

Die vorstehend beschriebene Anstellvorrichtung 13, die eine dreidimensionale Bewegung der Seitenabdichtung 10 beim Anstellen bzw. Anpressen der jeweiligen Dichtplatte 11 erlaubt, ermöglicht eine sehr genaue Auflage an den Stirnseiten der Giessrollen 1, 2 auch im erwärmten Betriebszustand, wodurch der Verschleiss möglichst klein gehalten wird.

Damit dieser Verschleiss noch weiter reduziert werden kann, wird erfindungsgemäss vorgeschlagen, nach dem beim Angiessen durchgeführten Einschleifen der Dichtplatten 11, welches durch Anpressen der Dichtplatten 11 mit einer vorgegebenen Kraft an die Stirnseiten der Giessrollen 1, 2 erfolgt, den Anpressdruck während des nachfolgenden Giessbetriebs nicht konstant aufrechtzuerhalten, d.h. die Dichtplatten 11 nicht kontinuierlich anzustellen, sondern die Anstellung in einem sogenannten „Stop and Go“-Verfahren durchzuführen, bei dem in wiederholbaren „Stop- and Go“-Schritten während einer bestimmten Dauer, einer Haltezeit, die Position der Dichtplatten unverändert gehalten wird, bevor wieder das Anstellen mit einer vorgegebenen Kraft während einer vorgegebenen Zeit erfolgt. Sowohl diese Anstellkraft als auch die Haltezeit kann hierbei variierbar

gehalten werden. Dies wird insbesondere dem Abdichtungsverhalten der Dichtplatten 11 angepasst.

In der Angiessphase werden die Dichtplatten 11 zunächst während einer vergleichsweise kurzen Zeit an die Stirnflächen der Giessrollen 1, 2 angedrückt und anschliessend von der Anpresskraft entlastet und in Position gehalten, bevor die „Stop and Go“-Anstellung der Dichtplatten vorgenommen wird.

Dabei kann die Zeit für das Halten der Position, die Haltezeit, wesentlich länger sein als die Zeit für das Anstellen mit einer vorgegebenen Kraft, und zwar jeweils nach 5 Umdrehungen, wobei dies bis auch jeweils nach 500 Umdrehungen erfolgen kann. Die Länge der Anstellzeit hängt vom Durchmesser der Giessrollen 1, 2, vom Giessrollen-Material, von der Grösse der Anpress- bzw. Anstellkraft, von der Giessgeschwindigkeit, von der Stahlqualität, vom Material der Dichtplatten 11 und/oder von anderen Faktoren ab. In Grössenordnung handelt es sich um eine Anstellzeit von 1 bis 30 Sekunden. Der Anpressdruck beträgt in der Regel zwischen 0.05 und 1.00 N/mm<sup>2</sup>.

In einer besonders bevorzugten Weise können die Seitenabdichtungen 10 vor dem jeweiligen erneuten Anstellen in vertikaler und/oder horizontaler Richtung verschoben oder verschwenkt werden, um einen ungleichmässigen Verschleiss zu vermeiden bzw. zu vermindern.

Das in bestimmten Zeitabständen stattfindende Anstellen der Dichtplatten 11 mit einer vorgegebenen Kraft wird mittels eines Überwachungs- und Steuerungssystems gesteuert.



M218-P29-CH

## PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zum Betrieb einer Bandgiessmaschine für die Erzeugung eines Metallbandes durch einen kontinuierlichen Einguss von Metallschmelze zwischen zwei einen Giessspalt bildende Giessrollen (1, 2), wobei zur seitlichen Begrenzung des Giessspaltes mit Dichtplatten (11) versehene Seitenabdichtungen (10) vorgesehen sind, welche Dichtplatten (11) mit einer vorgegebenen, in ihrer Grösse einstellbaren Anstell- bzw. Anpresskraft gegen die Stirnflächen der Giessrollen (1, 2) angestellt bzw. angedrückt werden, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtplatten (11) in wiederholbaren Stop- und Go-Schritten mit einer vorgegebenen Kraft und Zeit gegen die Stirnflächen der Giessrollen (1, 2) Dichtplatten (11) angestellt und in der Anstellposition für eine vorgegebene Zeit gehalten werden.
2. Anstellverfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Anstellkraft der Dichtplatten (11) gegen die Stirnflächen der Giessrollen (1, 2) gegebenenfalls periodisch variiert wird.

3. Anstellverfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Haltezeit der Dichtplatten (11) in der Anstellposition variiert wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass dadurch gekennzeichnet, dass die Anstellkraft und die Anstellzeit während der Giesszeit dem Abdichtungsverhalten der Dichtplatten (1,2) angepasst wird.
5. Anstellverfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Haltezeit deutlich länger als die Anstellzeit ist.
6. Anstellverfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtplatten (11) in der Angiessphase zunächst während einer vergleichsweise kurzen Zeit an die Stirnflächen der Giessrollen (1, 2) angedrückt und anschliessend von der Anpresskraft entlastet und in Position gehalten werden, bevor die „Stop and Go“-Anstellung der Dichtplatten vorgenommen wird.
7. Anstellverfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Haltezeit mindestens doppelt so lang wie die Anstellzeit ist.
8. Anstellverfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Haltezeit maximal 300 mal so lang wie die Anstellzeit ist.

9. Anstellverfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Länge der Anstellzeit abhängig vom Durchmesser der Giessrollen (1, 2), vom Material der Giessrollen-Stirnseiten, von der Grösse der Anpress- bzw. Anstellkraft, von der Giessgeschwindigkeit, von der Stahlqualität, vom Material der Dichtplatten (11) und/oder von anderen Faktoren eingestellt wird.

10. Anstellverfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Länge der Anstellzeit zwischen 1 und 30 s beträgt.

11. Anstellverfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die die Dichtplatten (11) aufnehmenden Seitenabdichtungen (10) vor dem jeweiligen Anstellen in vertikaler und/oder horizontaler Richtung verschoben oder verschwenkt werden.

12. Anstellverfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Anstellen mit einem Anpressdruck zwischen 0,05 und 1,00 N/mm<sup>2</sup> erfolgt.

### ZUSAMMENFASSUNG

Bei einem Verfahren zum Betrieb einer Bandgiessmaschine für die Erzeugung eines Metallbandes wird zwischen zwei einen Giessspalt bildende Giessrollen (1, 2) kontinuierlich Metallschmelze eingegossen. Zur seitlichen Begrenzung des Giessspaltes sind mit Dichtplatten (11) versehene Seitenabdichtungen (10) vorgesehen, wobei die Dichtplatten (11) mit einer vorgegebenen, in ihrer Grösse einstellbaren Anstell- bzw. Anpresskraft gegen die Stirnflächen der Giessrollen (1, 2) angestellt bzw. angepresst werden. Die Dichtplatten (11) werden in wiederholbaren Stop- und Go-Schritten mit einer vorgegebenen Kraft und Zeit gegen die Stirnflächen der Giessrollen (1, 2) angestellt und in der Anstellposition für eine vorgegebene Zeit gehalten. Damit kann der Verschleiss der Dichtplatten sowie der Giessrollen-Stirnseiten deutlich verringert werden.

Fig. 1

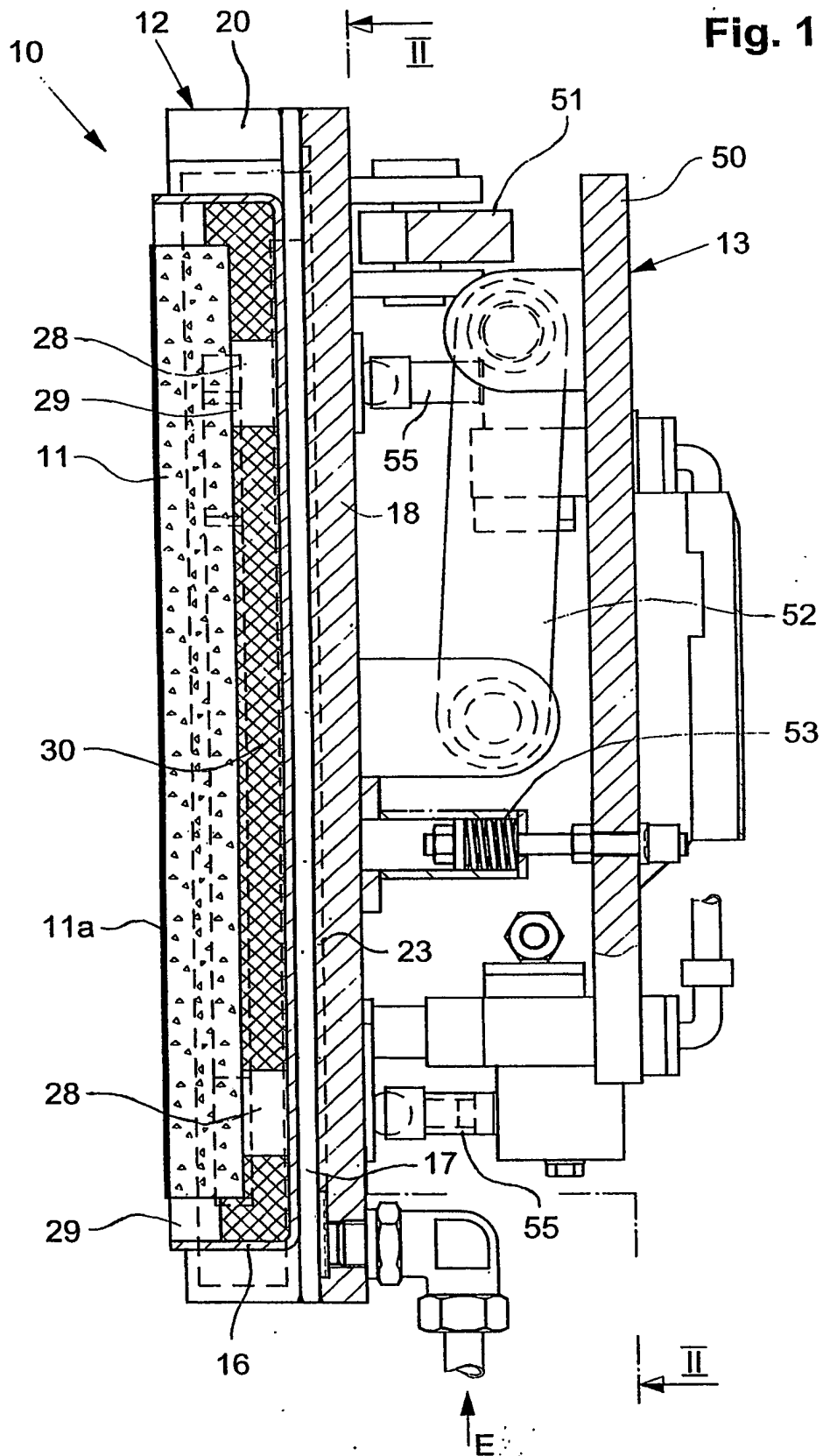




Fig. 2

